

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SEMENTES**



Dissertação

**Distribuição geográfica de biótipos de azevém resistente a herbicidas
no Estado do Rio Grande do Sul.**

José Matheus Betemps Vaz da Silva

Pelotas, 2012.

JOSÉ MATHEUS BETEMPS VAZ DA SILVA

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE BIÓTIPOS DE AZEVÉM
RESISTENTE A HERBICIDAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Manoel de Souza Maia
Co-orientadores: Prof. Dr. Dirceu Agostinetto
Prof. Dr. Leandro Vargas

Pelotas, 2012.

Dados de catalogação na fonte:

Ubirajara Buddin Cruz – CRB 10/901

Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

S586d Silva, José Matheus Betemps Vaz da

Uso de quitosana, própolis e nanoprta no tratamento de sementes de arroz / José Matheus . – 40f. : il. – Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Pelotas, 2012. – Orientador Manoel de Souza Maia.

1.Sementes. 2.*Lolium multiflorum* Lam.. 3.Plantas daninhas. 4.Glyphosate. 5.ACCase. 6.ALS. I.Maia, Manoel de Souza. II.Título.

CDD: 632.5

José Matheus Betemps Vaz da Silva

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE BIÓTIPOS DE AZEVÉM RESISTENTE A
HERBICIDAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.

Dissertação aprovada para obtenção do grau de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Manoel de Souza Maia (Orientador)
(FAEM/UFPEL)

Prof. Dr. Francisco Amaral Villela
(FAEM/UFPEL)

Prof. Dr. Nilson Lemos de Menezes
(FAEM/UFPEL)

Prof. Dr. Dirceu Agostinetto
(FAEM/UFPEL)

À Deus;
À minha esposa Taís;
À todos os agricultores;

OFEREÇO E DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus por toda sua gratuidade de fazer morada no processo do meu viver.

À minha esposa Taís Romeu Ximendes Vaz da Silva pelo seu completo amor, pois ainda que eu conhecesse todos os mistérios e toda a ciência, e não tivesse amor, nada seria.

Aos meus familiares pelo entusiasmo na construção dos meus ideais.

Aos amigos que se alegram comigo em cada passo realizado, em especial os estagiários e colegas que trabalharam na execução desta pesquisa. Sozinho nada seria feito!

Ao meu orientador e amigo Manoel de Souza Maia por todo seu incentivo e apoio na construção do meu conhecimento.

Aos co-orientadores Dirceu Agostinetti e Leandro Vargas, pessoas fundamentais para que este trabalho fosse concretizado. Obrigado pelo voto de confiança!

Aos professores e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, o meu agradecimento de ter tido o privilégio de usufruir desta formação científica e tecnológica. Se o Brasil é um ícone no ramo sementeiro, muito se deve a este programa.

Às cooperativas que se envolveram na construção deste projeto, o meu muito obrigado. De nada vale o conhecimento ficar restrito à comunidade científica, desejo fortemente que o resultado deste trabalho auxilie os agricultores.

RESUMO

VAZ DA SILVA, José Matheus Betemps. **Distribuição geográfica de biótipos de azevém resistente a herbicidas no Estado do Rio Grande do Sul.** 2012. 37f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma espécie anual pertencente à família Poaceae, apresenta rebrote com grande número de afilhos e é uma das melhores pastagens de inverno. A espécie é de fácil dispersão e, por isso, está presente e caracteriza-se como planta daninha em praticamente todas as lavouras de inverno e em pomares da região sul do Brasil, sendo a presença de biótipos resistentes a glyphosate confirmada. Ultimamente, existem relatos, por parte de produtores, sobre a baixa eficiência do controle químico sobre o azevém anual, caso que não ocorria em anos anteriores. Esse fato preocupa e evidencia a necessidade da avaliação da sensibilidade aos inibidores da ACCase e ALS, visto que o surgimento de resistência a esses mecanismos de ação significa a perda da principal ferramenta de manejo dos biótipos resistentes ao glyphosate. Dessa forma, os objetivos da pesquisa foram avaliar a distribuição de biótipos de azevém anual resistentes ao controle químico no Estado do Rio Grande do Sul e determinar os principais fatores agronômicos associados na seleção destes biótipos. Para isso, sementes de plantas de azevém anual que sobreviveram a aplicações de herbicidas foram coletadas em lavouras do Estado do Rio Grande do Sul, cujo processo de amostragem abrangeu 307 produtores, disseminados por 92 municípios. Em cada local foram coletadas informações sobre o manejo das plantas daninhas e demais práticas agronômicas utilizadas pelos produtores. Essas sementes foram cultivadas em casa-de-vegetação e na fase em que em média as plantas de azevém apresentavam quatro folhas, cada biótipo foi exposto a três tratamentos herbicidas, sendo eles: 2160 g e.a. ha⁻¹ de glyphosate; 5 g i.a. ha⁻¹ de iodosulfuron e 108 g i.a. ha⁻¹ de cletodim. Os resultados demonstram que o Rio Grande do Sul apresenta plantas de azevém anual resistentes aos herbicidas glyphosate, iodosulfuron e cletodim; os biótipos resistentes apresentam distribuição geográfica dispersa na metade norte do Estado do Rio Grande do Sul; o herbicida cletodim apresenta o melhor desempenho para controle dos biótipos de azevém anual coletados com suspeita de resistência a herbicidas; e, ainda, a resistência múltipla está presente em biótipos de azevém anual.

Palavras-chave: *Lolium multiflorum* Lam., Sementes, Planta daninha, Glyphosate, ACCase, ALS.

ABSTRACT

VAZ DA SILVA, José Matheus Betemps. **Geographic distribution of biotypes of herbicide resistant annual ryegrass in Rio Grande do Sul State.** Brazil. 2012.

Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) is an annual specie of Poaceae family, presents a regrowth containing a high number of tillers and it is considered one of the best winter's pastures. The specie disperses easily and it is considered as a weed of almost all winter cultivations and fruit farms in the Southern Brazil, where the presence of biotypes resistant to glyphosate was confirmed. Nowadays, producers inform about the lack of efficiency of chemical control of annual ryegrass. Such a problem was not observed in the past. This fact brings to light the need for evaluation of ryegrass sensitivity to ACCase and ALS inhibitors, because a resistance to such mechanisms means the lost of the main tool for managing biotypes resistant to glyphosate. Therefore, this trial was conducted to evaluate geographic distribution of biotypes of herbicide resistant annual ryegrass in Rio Grande do Sul State, Brazil, and to determine the main agronomic factors associated to the selection of such biotypes. Seeds of survivors' annual ryegrass to herbicide pulverization were collected in ryegrass fields in Rio Grande do Sul State. The sampling covered 92 cities and 307 producers. In each place, information about management of weeds and all the agronomic practices conducted by producers were collected. The seeds were cultivated in green houses and when the average of ryegrass plants presented four leaves, each biotype was exposed to three herbicide treatments: 2160 g e.a. ha⁻¹ glyphosate; 5 g i.a. ha⁻¹ iodosulfuron and 108 g i.a. ha⁻¹ cletodim. The results showed that Rio Grande do Sul State presents annual ryegrass plants resistant to glyphosate, iodosulfuron and cletodim; In half of the Northern Rio Grande do Sul State the resistant biotypes are geographically dispersed; cletodim show the best performance for controlling collected biotypes of annual ryegrass suspicious of being resistant to herbicides; and multiple resistance is present in biotypes of annual ryegrass.

Key-words: *Lolium multiflorum* Lam., Seeds, Weed, Glyphosate, ACCase, ALS.

LISTA DE FIGURAS

	Página
<p>Figura 1 Localização geográfica dos municípios onde foram realizadas coletas de sementes de biótipos de <i>Lolium multiflorum</i> com suspeita de resistência a herbicida no Estado do Rio Grande do Sul. Adaptado de Geolive - Mapas temáticos RS, 2011.....</p>	06
<p>Figura 2 Classificação manual de sementes de <i>Lolium multiflorum</i> através da passagem sobre luz refletida do diafanoscópio. FAEM/UFPeI Capão do Leão - RS, 2011.....</p>	07
<p>Figura 3 Distribuição de semeadura dos biótipos de <i>Lolium multiflorum</i> em casa de vegetação. FAEM/UFPeI Capão do Leão - RS, 2011.....</p>	08
<p>Figura 4 Aplicação dos tratamentos herbicidas em biótipos de <i>Lolium multiflorum</i>. FAEM/UFPEL Capão do Leão - RS, 2011.....</p>	09
<p>Figura 5 Visual de plantas de <i>Lolium multiflorum</i> aos 30 dias após o tratamento herbicida. Suscetível ao herbicida (A) e resistente ao herbicida (B e C). FAEM/UFPeI Capão do Leão - RS, 2011.....</p>	17
<p>Figura 6 Incidência (%) de resposta dos biótipos de <i>Lolium multiflorum</i> coletados com suspeita de resistência a herbicidas no estado do Rio Grande do Sul.FAEM/UFPeI, Capão do Leão - RS, 2011.....</p>	18
<p>Figura 7 Distribuição (%) dos biótipos resistentes de <i>Lolium multiflorum</i> de acordo com o mecanismo de ação herbicida. FAEM/UFPeI, Capão do Leão - RS, 2011.....</p>	19

Figura 8	Número de aplicações por ano de herbicidas a base de glyphosate em lavouras do Rio Grande do Sul, com presença de <i>Lolium multiflorum</i> suspeito à resistência. FAEM/UFPeI, Capão do Leão - RS, 2011.....	20
Figura 9	Dose média de herbicidas a base de glyphosate utilizada em cada aplicação, em lavouras com presença de <i>Lolium multiflorum</i> com suspeita de resistência a herbicidas no estado do Rio Grande do Sul. FAEM/UFPeI, Capão do Leão - RS, 2011.....	21
Figura 10	Dose média de herbicidas graminicidas utilizada em cada aplicação, em lavouras com presença de <i>Lolium multiflorum</i> com suspeita de resistência a herbicidas no estado do Rio Grande do Sul. FAEM/UFPeI, Capão do Leão - RS, 2011.....	21
Figura 11	Distribuição geográfica dos municípios que apresentam biótipos de <i>Lolium multiflorum</i> (azevém anual) resistentes ao herbicida glyphosate no Estado do Rio Grande do Sul. FAEM/UFPeI, Capão do Leão - RS, 2011.....	22
Figura 12	Distribuição geográfica dos municípios que apresentam biótipos de <i>Lolium multiflorum</i> (azevém anual) resistentes a herbicida iodosulfuron no Estado do Rio Grande do Sul. FAEM/UFPeI, Capão do Leão - RS, 2011.....	22
Figura 13	Distribuição geográfica dos municípios que apresentaram biótipos de <i>Lolium multiflorum</i> (azevém anual) resistentes ao herbicida cletodim no Estado do Rio Grande do Sul. FAEM/UFPeI, Capão do Leão - RS, 2011.....	24

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1	Tratamentos herbicidas utilizados em biótipos de <i>Lolium multiflorum</i> com suspeita de resistência a herbicida.FAEM/UFPeI Capão do Leão - RS, 2011.....	08
Tabela 2	Resposta dos biótipos de <i>Lolium multiflorum</i> em função da aplicação de 2160g e.a. ha-1 de glyphosate; 5g e.a. ha-1 de iodosulfuron e 108g e.a. ha-1 de cletodim avaliado visualmente aos 30 dias após o tratamento (DAT). FAEM/UFPeI, Capão do Leão - RS, 2010.....	10

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	05
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
4 CONCLUSÃO.....	26
5 REFERÊNCIAS.....	27
6 APÊNDICE.....	29

1 INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma espécie anual pertencente a família Poaceae, adaptada a diversos tipos de solo, sendo altamente produtiva em solos férteis, onde suporta pastejo intenso, apresenta rebrote com grande número de afilhos e é uma das melhores pastagens de inverno, devido a seus excelentes atributos como planta forrageira (CARÁMBULA, 2007). Tem sido uma das espécies mais utilizadas em sistemas de rotação de culturas, como forrageira e protetora do solo, devido à dormência, dispersando suas sementes antes da semeadura da soja, permitindo assim a ressemeadura natural (MEDEIROS, 2000).

Nas plantas de azevém anual, na maturidade fisiológica ocorre a abscisão das sementes, permanecendo dormentes no banco de sementes do solo, até o final do verão. A ressemeadura natural desta espécie é uma característica que pode ser aproveitada para a persistência da pastagem, o que é bem quisto pelos pecuaristas, porém aos agricultores isso pode ocasionar dificuldades de controle, devido à ocorrência de plantas em diferentes estádios de crescimento. Além disso, de acordo com Roman et al. (2004) plantas voluntárias são fonte de permanência das sementes e de infestações futuras, caso se utilize destas na prática de rotação de culturas de cereais de inverno, como cevada, centeio, trigo e triticale.

A espécie *L. multiflorum* é de fácil dispersão e, por isso, está presente e caracteriza-se como planta daninha em praticamente todas as lavouras de inverno e em pomares da região sul do Brasil (VARGAS & ROMAN, 2006). Sua permanência nas áreas por ressemeadura natural e dormência de suas sementes, forma bancos de sementes no solo que podem ultrapassar a 1000 kg de sementes por hectare (CARÁMBULA, 1991).

No sistema de semeadura direta ou pomares, a dessecação, ou controle, dessa espécie é realizada normalmente com a aplicação de herbicidas não-seletivos, em diferentes estádios fenológicos, sendo o glyphosate o herbicida mais utilizado para esse fim (CHRISTOFFOLETI & LOPEZ-OVEJERO, 2003).

O uso repetido do herbicida glyphosate deve-se, principalmente, ao fato de que este produto apresenta alta eficiência e custo relativamente baixo. O primeiro caso de *L. multiflorum* resistente ao glyphosate foi relatado por Perez & Kogan (2002), identificado em pomares no Chile, que vinham recebendo, em média, três aplicações desse herbicida por ciclo durante os últimos 10 anos. Já no Brasil, a primeira suspeita de

resistência foi observada no Rio Grande do Sul, no município de Tapejara, onde a aplicação de 1080 g e.a.ha⁻¹ de glyphosate em estágio inicial de desenvolvimento, controlou apenas algumas plantas. A presença de biótipos resistentes ao glyphosate foi confirmada em lavouras de culturas anuais e em pomares do Rio Grande do Sul (ROMAN et al., 2004).

A resistência refere-se à capacidade inerente e herdável de um biótipo, dentro de determinada população, de sobreviver e se reproduzir após exposição à dose recomendada de um herbicida, que normalmente seria letal à população normal (suscetível) da mesma espécie (CHRISTOFFOLETI et al., 2008). Já, a tolerância representa a capacidade inata de um biótipo em sobreviver e se reproduzir após o tratamento herbicida, mesmo sofrendo dano. Esta característica relaciona-se à variabilidade genética natural da espécie (VARGAS & ROMAN, 2006).

Estão registradas no mundo 110 espécies resistentes ao mecanismo de ação inibidor da enzima acetato lactato sintase (ALS), 40 espécies resistente ao mecanismo de ação inibidor da enzima acetyl-CoA carboxylase (ACCase) e 21 espécies resistentes ao mecanismo de ação inibidor da 5-enolpiruvil-shikimato-3-fosfato sintetase (EPSPs) (HEAP, 2011). No caso particular do Brasil, tem-se 11 espécies resistentes a ALS (*Bidens pilosa*; *Bidens subalternans*; *Cyperus difformis*; *Echinochloa crus-galli*; *Euphorbia heterophylla*; *Fimbristylis miliacea*; *Lolium multiflorum*; *Oryza sativa*; *Parthenium hysterophorus*; *Raphanus sativus* e *Sagittaria montevidensis*), 4 espécies resistentes a ACCase (*Brachiaria plantaginea*; *Digitaria ciliaris*; *Eleusine indica* e *Lolium multiflorum*) e 5 espécies resistentes a EPSPs (*Conyza bonariensis*; *Conyza canadensis*; *Conyza sumatrensis*; *Digitaria insularis*; *Euphorbia heterophyllae* *Lolium multiflorum*).

Uma espécie de planta pode adquirir resistência ao herbicida por diversos mecanismos: absorção ou translocação diferencial, metabolismo diferencial, alteração na enzima-alvo, compartimentalização ou sequestro e por possuir maior capacidade de exsudação do composto para o ambiente (AGOSTINETTO & VARGAS, 2009; VILLA-ALUB et al., 2009).

No caso específico do herbicida glyphosate em *L. multiflorum*, especula-se que a resistência adquirida possa ser devido à absorção e translocação diferencial do herbicida nas plantas resistentes (FERREIRA et al., 2006). Com o objetivo de determinar a composição química da cera epicuticular dos biótipos de azevém anual resistente e suscetível ao glyphosate, Guimarães et al. (2009) observaram que existem pequenas diferenças na composição da cera epicuticular dos biótipos de azevém anual

resistente e suscetível ao glyphosate, com diferenças também na polaridade da cera, que é ligeiramente maior no biótipo resistente. No entanto, é pouco provável que essa diferença seja suficiente para determinar o maior ou menor grau de resistência de um biótipo ou outro ao herbicida glyphosate.

Atualmente, como alternativa de controle para estes biótipos resistentes, estão sendo usados herbicidas graminicidas, especialmente inibidores da ACCase. No entanto, o uso repetido de inibidores de ACCase pode resultar na seleção de biótipos com resistência a esse mecanismo de ação.

Qualquer alteração potencial na EPSPs das plantas daninhas que confere resistência ao glyphosate tem impacto negativo na habilidade competitiva da planta daninha para sobreviver (CHRISTOFFOLETI, 2002). O mecanismo que proporciona resistência ao glyphosate no azevém anual afeta a resposta dos biótipos resistentes aos graminicidas e interfere negativamente no acúmulo de matéria seca e na produção e seus componentes (VARGAS et al., 2005).

Ultimamente, existem relatos, por parte de produtores, sobre a baixa eficiência do controle químico sobre o azevém anual, caso que não ocorria em anos anteriores. Esse fato preocupa e evidencia a necessidade da avaliação da sensibilidade do azevém anual aos inibidores da ACCase e ALS, já que o surgimento de resistência a esses mecanismos de ação significa a perda da principal ferramenta de manejo dos biótipos resistentes ao glyphosate.

A identificação da resistência nos estádios iniciais da colonização da área facilita a adoção de estratégias de controle e manejo para contenção e para evitar a disseminação da resistência em áreas vizinhas. Por meio de monitoramento constante das lavouras, prevenirá a disseminação da resistência na área, evitando o incremento do banco de sementes do solo e, conseqüentemente, reduzindo os custos e o impacto do manejo desses biótipos (VIDAL et al., 2006).

Perante este cenário, há necessidade da realização de pesquisas para a identificação dos locais de ocorrência da resistência, bem como, caracterizando fatores agrônômicos envolvidos que poderão embasar estratégias de prevenção, manejo e controle da resistência a herbicidas.

Este trabalho teve como hipóteses gerais que o uso intenso de um mesmo mecanismo de ação herbicida é o principal fator agrônômico associado à resistência; e que os biótipos resistentes de *L. multiflorum* estão dispersos na metade norte do Estado do Rio Grande do Sul.

Os objetivos da pesquisa foram avaliar a distribuição de biótipos de *L. multiflorum* resistentes a herbicidas no Estado do Rio Grande do Sul e determinar os principais fatores agronômicos associados na seleção destes biótipos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de azevém de plantas que sobreviveram a aplicações de herbicidas foram coletadas em lavouras do Estado do Rio Grande do Sul. Em cada ponto amostrado, por técnicos das cooperativas, foi aplicado questionário ao produtor (Anexo 1) e identificadas as coordenadas geográficas através da utilização do Global Position System – GPS.

A coleta ocorreu entre os meses de novembro e dezembro de 2009, em propriedades localizadas dentro dos limites de atuação de 33 cooperativas de produtores e filiais, sediadas no Rio Grande do Sul (Figura 1). São elas: CAAL – Alegrete, COTRISUL – Caçapava do Sul, COAGRIL – Chapada, COTREL – Erechim, COTRIEL – Espumoso, COTAP – Giruá, COOPIBI – Ibiraiaras, COTRIBÁ – Ibirubá, COTRIJUÍ – Ijuí, COTRIJUC – Julio de Castilhos, CAMILA – Lagoa Vermelha, COTRIJAL – Não-Me-Toque, CAMNPAL – Nova Palma, COOTRIPAL – Panambi, COOPEROQUE – Salvador das Missões, COOPERMIL – Santa Rosa, COTRIROSA – Santa Rosa, SANTIAGUENSE – Santiago, COTRISA – Santo Ângelo, COTRISAL – São Borja, CAMOL – São José do Ouro, COOPATRIGO – São Luiz Gonzaga, COTRISEL – São Sepé, COAGRISOL – Soledade, COTAPEL – Tapejara, COTRISOJA – Tapera, COTRIMAIO – Três de Maio, COMTUL – Tucunduva, AGROPAN – Tupanciretã, COOPerval – Vacaria, COTRICAMPO – Campo Novo, COASA – Água Santa e COTRISANA – Sananduva.

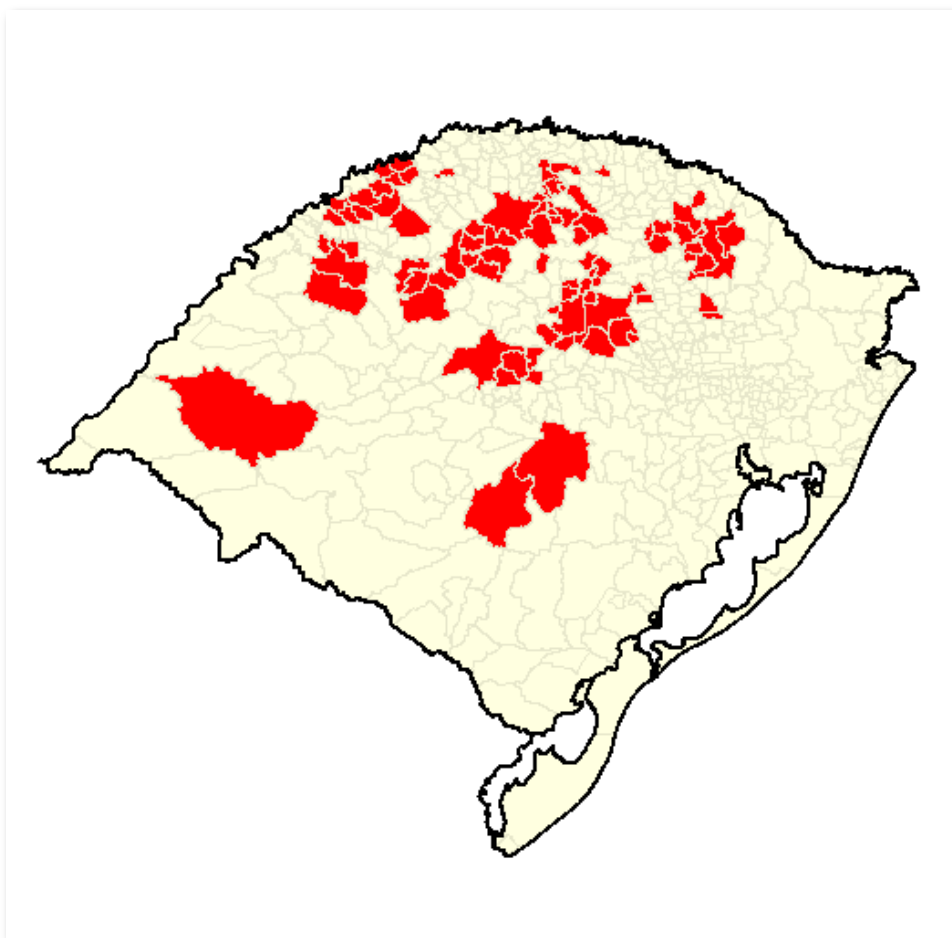


Figura 1 - Localização geográfica dos municípios onde foram realizadas coletas de sementes de biótipos de *Lolium multiflorum* com suspeita de resistência a herbicida no Estado do Rio Grande do Sul. Adaptado de Geolive - Mapas temáticos RS, 2011.

A amostragem abrangeu 307 produtores, distribuídos por 92 municípios do Estado do Rio Grande do Sul. As amostras coletadas foram limpas, identificadas e com o auxílio do diafanoscópio foram selecionadas as sementes com o endosperma (Figura 2). Por fim, foram armazenadas em câmara fria, com umidade relativa em torno de 40% e temperatura entre 17 e 20°C, no Laboratório Didático de Análise de Sementes (LDAS) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). O método de superação de dormência foi o tratamento de pré-esfriamento, realizado com a exposição das sementes a 5 a 7°C por cinco dias (BRASIL, 2009).



Figura 2 - Classificação manual de sementes de *Lolium multiflorum* através da passagem sobre luz refratada do diafanoscópio. FAEM/UFPel Capão do Leão - RS, 2011.

As sementes coletadas e selecionadas foram utilizadas em experimento na casa de vegetação do Departamento de Fitossanidade da UFPel, localizado no Município de Capão do Leão – RS, a fim de verificar a existência de resistência.

Os biótipos foram semeados no dia 31 de março de 2010, em caixas de madeira (2,70 m de comprimento x 30 cm de largura x 10 cm de profundidade), revestidas internamente de lona plástica (Figura 3). Foi utilizado para preencher as caixas, solo coletado em campo nativo no Centro Agropecuário da Palma (CAP - UFPel) e substrato de turfa comercial, sendo o solo utilizado na parte basal e o substrato na parte superior da caixa. Esta metodologia foi utilizada para prevenir erro experimental, uma vez que o substrato, livre de sementes de plantas daninhas, restringiu a emergência de possíveis sementes de azevém contidas no banco de sementes do solo de campo nativo.

A semeadura foi realizada em linhas transversais a maior dimensão da caixa, com distribuição de 21 sementes por linha, espaçamento entrelinhas de 10 cm, proporcionando 26 biótipos por caixa. O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado.

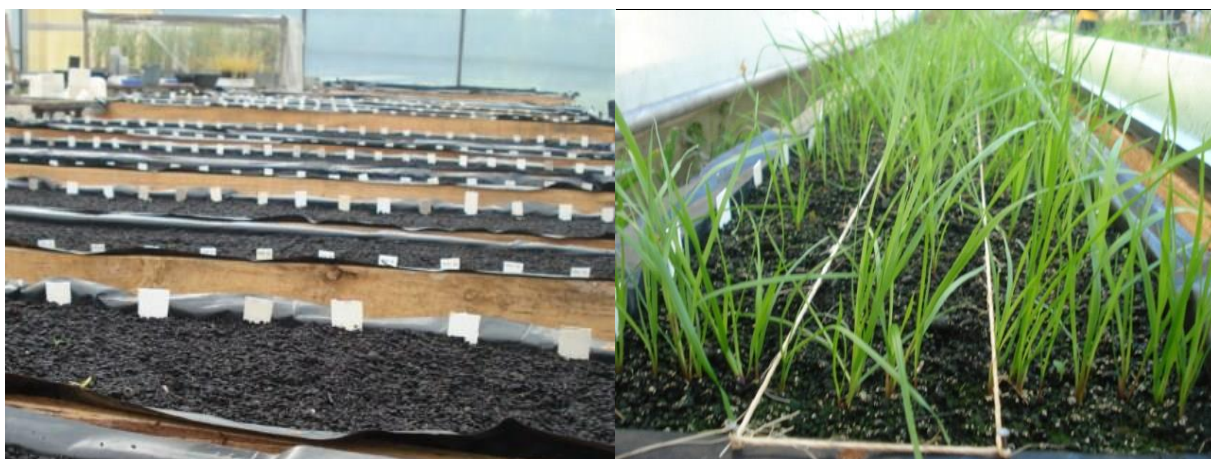


Figura 3 – Distribuição de semeadura dos biótipos de *Lolium multiflorum* em casa de vegetação. FAEM/UFPeI, Capão do Leão - RS, 2011.

Cada biótipo foi exposto a três tratamentos com herbicidas, sendo eles: 2160g e.a. ha⁻¹ de glyphosate (inibidor da EPSPs); 5g i.a. ha⁻¹ de iodosulfuron (inibidor da ALS) e 108g i.a. ha⁻¹ de cletodim (inibidor da ACCase), conforme tabela 1.

Tabela 1– Tratamentos com herbicidas utilizados em biótipos de *Lolium multiflorum* com suspeita de resistência a herbicida. FAEM/UFPeI Capão do Leão - RS, 2011.

Produto Comercial	Ingrediente Ativo	Dose		Volume de Calda
		p.c.	e.a./i.a.	
Roundup Transorb [®]	glyphosate	4,5 Lha ⁻¹	2160 gha ⁻¹	150 Lha ⁻¹
Hussar ^{®1}	iodosulfuron	100 gha ⁻¹	5 gha ⁻¹	
Select ^{®2}	cletodim	0,45 Lha ⁻¹	108 gha ⁻¹	

¹ Foi acrescido óleo mineral à 0,3% do volume da calda.

² Foi acrescido óleo mineral à 0,5% do volume da calda.

A aplicação dos tratamentos ocorreu na fase em que em média os biótipos de azevém apresentavam 4 folhas. A temperatura média durante a aplicação foi de 15,8°C e a umidade relativa de 82%. Para aplicar o herbicida foi utilizado pulverizador costal, pressurizado com CO², calibrado para um volume de calda equivalente a 150L.ha⁻¹, equipado com bicos tipo leque e pontas 110.015.

Usou-se calha de zinco (Figura 4) com a finalidade de proteger as unidades experimentais correspondentes a outros tratamentos. Ao trocar de produto as calhas eram lavadas e secas.



Figura 4 – Aplicação dos tratamentos com herbicidas em biótipos de *Lolium multiflorum*.
FAEM/UFPEL Capão do Leão - RS, 2011.

Aos 30 dias após o tratamento (DAT) foi realizada a avaliação com relação à resposta aos herbicidas, sendo considerado resistente o biótipo que apresentou plantas com menor sensibilidade ao tratamento e suscetível o que apresentou completa supressão do crescimento.

O questionário aplicado aos agricultores foi analisado através da estatística descritiva. Na avaliação das respostas instituiu-se uma relação entre os principais fatores agrônômicos atrelados à resistência de azevém anual e a distribuição de casos de resistênciaa herbicida no Estado do Rio Grande do Sul.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A resposta dos biótipos aos tratamentos com herbicidas, bem como a identificação das coordenadas geográficas dos pontos de amostragem, através da utilização do “*global positioning system*”(GPS), estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resposta dos biótipos de *Lolium multiflorum* em função da aplicação glyphosate (2160g e.a. ha⁻¹); iodosulfuron (5g e.a. ha⁻¹) e de cletodim (108g e.a. ha⁻¹) avaliado visualmente aos 30 dias após o tratamento (DAT). FAEM/UFPel, Capão do Leão - RS, 2011.

Biótipo	Município	Resposta	Coordenadas Geográficas	
			Latitude	Longitude
261 ¹	Alto Alegre	Resist. ² Iodosulfuron	28° 46' 14,64"	53° 00' 49,2"
166	Alto Alegre	Resist. Iodosulfuron	28° 46' 14,8"	52° 58' 9,9"
60	Alto Alegre	Resist. Iodosulfuron	28° 12' 00"	53° 39' 44"
59	Ajuricaba	Resist. Iodosulfuron	---	---
156	Ajuricaba	Suscetível	28° 15' 36"	53° 46' 12"
58	Alegrete	Suscetível	29° 58' 49,3"	56° 10' 10,2"
40	Augusto Pestana	Suscetível	28° 31' 1,025"	54° 7' 29,166"
129	Augusto Pestana	Suscetível	28°33'7"	54° 5' 34"
242	Augusto Pestana	Suscetível	28° 29' 17,96"	54° 01' 02,63"
61	Água Santa	Suscetível	---	---
21	Barros Cassal	Resist. Glyphosate	---	---
122	Barra Funda	Suscetível	27° 55' 58,9"	58° 58' 34,1"
116	Barra Funda	Suscetível	27° 54' 42,9"	53° 2' 40,8"
52	Bossoroca	Suscetível	28° 43' 58,62"	54°56' 56,05"
208	Bossoroca	Resist. Iodosulfuron	28° 47' 1,45"	54° 50' 51,12"
300	Bossoroca	Suscetível	21° 30' 25,25"	68° 20' 2,92"
01	Bossoroca	Suscetível	21° 6' 25,18"	68° 19' 7,9"
115	Bozano	Suscetível	28° 19' 37,59"	53° 48' 43,37"
264	Bom Progresso	Resist. Iodosulfuron	27° 35' 43,84"	53° 52' 46,24"
151	Bom Progresso	Suscetível	27° 32' 14,3"	53° 52' 10,7"
159	Bom Progresso	Resist. Iodosulfuron	27° 31' 50,9"	53° 52' 19,1"
102	Bom Progresso	Suscetível	27° 35' 00,38"	53° 50' 21,11"
285	Braga	Resist. Iodosulfuron	---	---
226	Braga	Resist. Iodosulfuron	---	---
75	Braga	Suscetível	---	---
82	Camargo	Suscetível	28° 36' 36,3"	52° 9' 20,2"
213	Caçapava do Sul	Suscetível	30° 23' 7,98"	53° 40' 39,9"
44	Caçapava do Sul	Suscetível	30° 20' 36,35"	53° 21' 36,58"
162	Caçapava do Sul	Suscetível	30° 17' 45,31"	53° 18' 30,78"

105	Caçapava do Sul	Suscetível	30° 18' 15,59"	53° 14' 50,28"
34	Capão Bonito do Sul	Resist. Iodosulfuron	---	---
05	Cacique Doble	Suscetível	27° 52' 53,07"	51° 42' 53,85"
03	Cacique Doble	Suscetível	27° 52' 29,15"	51° 44' 50,81"
140	Cacique Doble	Suscetível	27° 48' 27,5"	51° 43' 34,3"
257	Cacique Doble	Suscetível	27° 48' 28,5"	51° 42' 33,4"
221	Cacique Doble	Resist. Glyphosate	27° 47' 28,4"	51° 39' 28,4"
301	Cacique Doble	Resist. Iodosulfuron	27° 47' 53,3"	51° 45' 29,3"
152	Cacique Doble	Resist. Iodosulfuron	27° 47' 24,8"	51° 39' 28,5"
07	Cândido Godói	Suscetível	27° 57' 0"	54° 43' 4,8"
289	Cândido Godói	Suscetível	27° 57' 14,4"	54° 45' 54"
175	Cândido Godói	Suscetível	27° 57' 50,4"	54° 42' 7,2"
08	Cândido Godói	Resist. Iodosulfuron	27° 58' 40,44"	54° 43' 17,4"
137	Cândido Godói	Suscetível	27° 33' 00"	54° 41' 59,64"
234	Chapada	Suscetível	27° 58' 42"	53° 10' 06"
280	Chapada	Resist. Iodosulfuron	28° 03' 20"	53° 03' 09"
215	Chapada	Suscetível	28° 05' 14"	53° 06' 53"
214	Chapada	Suscetível	27° 57' 53"	53° 06' 49"
25	Chapada	Suscetível	28° 05' 12"	53° 06' 19"
114	Chapada	Resist. Iodosulfuron	27° 54' 57,84"	53° 3' 41,52"
31	Chapada	Resist. Iodosulfuron	27° 58' 26"	53° 7' 9"
218	Chapada	Suscetível	28° 05' 11"	53° 7' 3"
263	Chapada	Suscetível	27° 57' 21"	53° 14' 02"
291	Chapada	Resist. Iodosulfuron	27° 56' 53"	55° 13' 27"
10	Chapada	Suscetível	28° 4' 53"	53° 7' 14"
299	Chapada	Resist. Iodosulfuron	28° 4' 00"	53° 4' 34"
172	Chapada	Resist. Iodosulfuron	28° 5' 59"	53° 7' 46"
64	Chapada	Suscetível	27° 56' 16,3"	53° 4' 48,7"
57	Campina das Missões	Suscetível	27° 57' 17,21"	54° 50' 55,18"
182	Constantina	Suscetível	27° 45' 15,7"	52° 56' 20,5"
110	Constantina	Suscetível	27° 42' 46,6"	53° 00' 54,3"
186	Constantina	Suscetível	27° 42' 26,5"	53° 03' 40,9"
205	Constantina	Suscetível	27° 43'	53° 03' 40,4"
167	Colorado	Resist. Iodosulfuron	28° 28' 54,84"	53° 1' 12,82"
163	Condor	Suscetível	28° 5' 17"	53° 33' 46"
63	Condor	Suscetível	28° 10' 32"	53° 28' 54"
199	Condor	Suscetível	28° 9' 24"	53° 29' 51"
206	Condor	Suscetível	28° 6' 47"	53° 26' 22"
16	Coqueiros do Sul	Resist. Iodosulfuron	---	---
290	Coqueiros do Sul	Resist. Iodosulfuron	28° 11' 28,2"	52° 44' 5,8"
189	Coqueiros do Sul	Suscetível	---	---
267	Coqueiros do Sul	Resist. Iodosulfuron	28° 11' 28,2"	52° 44' 5,8"
130	Coqueiros do Sul	Resist. Iodosulfuron	28° 11' 28,2"	52° 44' 5,8"
239	Caseiros	Resist. Iodosulfuron	---	---
178	Caseiros	Suscetível	28° 16' 14,4"	51° 45' 48,9"

305	Cachoeira do Sul	Resist. Iodosulfuron	30° 15' 35,06"	53° 15' 24,55"
194	Doutor Maurício Cardoso	Resist. Iodosulfuron	27° 29' 28,1"	54° 22' 51,5"
148	Doutor Maurício Cardoso	Resist. Iodosulfuron	27° 28' 59,2"	54° 21' 53,1"
149	Doutor Maurício Cardoso	Resist. Iodosulfuron	27° 29' 37,3"	54° 20' 02,8"
259	Doutor Maurício Cardoso	Suscetível	27° 30' 18,3"	54° 20' 06,8"
100	Doutor Maurício Cardoso	Suscetível	27° 28' 41,7"	54° 22' 32,9"
195	Dezesseis de Novembro	Resist. Iodosulfuron	28° 11' 48"	55° 3' 32"
277	Dezesseis de Novembro	Suscetível	28° 13' 37"	55° 3' 4"
134	Dezesseis de Novembro	Suscetível	28° 10' 30"	55° 4' 18"
281	Entre Ijuís	Suscetível	28° 30' 55"	54° 19' 02"
12	Engenho Velho	Suscetível	27° 42' 47,82"	52° 54' 4,08"
97	Engenho Velho	Resist. Glyphosate	28° 13' 13,48"	52° 20' 39,34"
94	Ernestina	Resist. Cletodim	28° 18' 30,46"	52° 20' 46,3"
173	Ernestina	Suscetível	28° 14' 9,49"	52° 19' 46,09"
196	Ernestina	Suscetível	28° 12' 11,12"	52° 21' 29,74"
138	Ernestina	Resist. Iodosulfuron	28° 17' 33,76"	52° 20' 5"
47	Espumoso	Suscetível	28° 44' 28"	52° 55' 41"
39	Espumoso	Suscetível	28° 44' 42"	52° 55' 42"
38	Espumoso	Resist. Iodosulfuron	28° 56' 24,5"	52° 46' 42,2"
17	Espumoso	Resist. Iodosulfuron	28° 54' 43,1"	52° 52' 23,6"
258	Espumoso	Resist. Iodosulfuron	28° 54' 04,5"	52° 52' 6,3"
240	Espumoso	Resist. Iodosulfuron	28° 55' 20,2"	52° 51' 9,5"
79	Espumoso	Suscetível	28° 54' 0,2"	52° 45' 22,2"
282	Espumoso	Resist. Iodosulfuron	28° 46' 56,1"	52° 44' 56"
236	Espumoso	Resist. Iodosulfuron	28° 56' 25,8"	52° 47' 1"
37	Esperança do Sul	Suscetível	27° 16' 48,47"	53° 59' 44,27"
124	Esperança do Sul	Suscetível	27° 20' 31,27"	54° 01' 1,86"
288	Eugênio de Castro	Suscetível	28° 36' 6"	54° 12' 52"
216	Eugênio de Castro	Resist. Iodosulfuron	28° 27' 55"	54° 12' 54"
62	Eugênio de Castro	Suscetível	28° 26' 58"	54° 14' 30"
112	Eugênio de Castro	Resist. Iodosulfuron	28° 34' 23"	54° 10' 23,6"
32	Eugênio de Castro	Suscetível	28° 30' 10"	54° 8' 8,8"
303	Eugênio de Castro	Resist. Cletodim	28° 33' 19,8"	54° 08' 7,09"
212	Eugênio de Castro	Resist. Iodosulfuron	28° 32' 8,95"	54° 8' 26,17"
198	Estrela Velha	Suscetível	29° 11' 11,2"	53° 10' 49,6"
77	Estrela Velha	Resist. Iodosulfuron	24° 13' 16,8"	53° 19' 53,6"
127	Estrela Velha	Suscetível	29° 12' 47,3"	53° 14' 13"
126	Estrela Velha	Resist. Cletodim	29° 8' 40"	53° 12' 46"
177	Fontoura Xavier	Resist. Iodosulfuron	28° 53' 54,77"	52° 19' 22,43"
125	Girúá	Suscetível	28° 5' 10,2"	54° 10' 38,2"
155	Girúá	Resist. Iodosulfuron	27° 58' 25"	54° 12' 12,6"
09	Girúá	Suscetível	28° 6' 18,6"	54° 15' 50,2"
26	Girúá	Suscetível	28° 6' 00,4"	54° 15' 46,7"
42	Girúá	Suscetível	27° 55' 17,3"	54° 18' 28,9"
96	Girúá	Suscetível	27° 57' 05,6"	54° 23' 05,5"

230	Giruá	Suscetível	27°57'39,2"	54°22'44,3"
118	Giruá	Suscetível	28°1'44"	54°22'54,3
13	Horizontina	Suscetível	27°54'24,2"	54°18'13,6"
183	Horizontina	Resist. Iodosulfuron	27°35'19,3	54°19'22,6"
15	Horizontina	Resist. Iodosulfuron	27°35'59"	54°17'51"
283	Horizontina	Suscetível	27°36'00,5"	54°19'16"
222	Horizontina	Suscetível	27°35'41,2"	54°17'43,1"
74	Humaita	Suscetível	27°33'30,5"	53°55'39,3"
235	Humaita	Suscetível	27°33'16"	53°55'34,6"
292	Humaita	Resist. Iodosulfuron	27°33'16"	54°00'28,8"
72	Humaita	Resist. Iodosulfuron	27°31'33,3"	53°57'37,9"
187	Humaita	Resist. Iodosulfuron	27°33'51,9"	53°59'15,1"
73	Humaita	Suscetível	27°35'01"	53°56'23"
104	Humaita	Resist. Iodosulfuron	27°33'59"	53°56'50"
306	Passo Fundo	Resist. Iodosulfuron	---	---
307	Passo Fundo	Resist. Iodosulfuron	---	---
90	Ibiaca	Resist. Iodosulfuron	28°09'53,8"	51°42'31,1"
268	Ibiraiaras	Suscetível	---	---
168	Ibiraiaras	Resist. Iodosulfuron	28°20'51"	51°41'02"
66	Ibiraiaras	Suscetível	---	---
45	Ibiraiaras	Suscetível	---	---
210	Ibiraiaras	Suscetível	---	---
249	Ibiraiaras	Suscetível	28°27'13,2"	51°42'20,3"
145	Ijuí	Suscetível	28°29'45,5"	53°47'36,8"
67	Jacuizinho	Resist. Iodosulfuron	29°07'00"	53°00'58,97"
223	Jacuizinho	Suscetível	29°07'00"	53°03'40,30"
146	Julio de Castilhos	Suscetível	29°19'08,8"	53°52'35,5"
150	Julio de Castilhos	Suscetível	29°14'58,3"	53°52'58,6"
80	Jóia	Suscetível	---	---
24	Jóia	Suscetível	---	---
197	Jóia	Suscetível	---	---
161	Jóia	Resist. Iodosulfuron	---	---
297	Liberato Salzano	Resist. Iodosulfuron	27°30,007'	53°0,4643'
269	Liberato Salzano	Suscetível	27°29,408'	53°05,937'
265	Liberato Salzano	Suscetível	27°29,264'	53°0,4577
224	Liberato Salzano	Suscetível	27°29,427'	53°05,391'
225	Lagoa dos Três Cantos	Resist. Glyphosate	28°35'31,7"	52°51'35,3"
143	Lagoa dos Três Cantos	Suscetível	28°32'51,29"	52°51'79"
176	Lagoa dos Três Cantos	Suscetível	28°32'39,21"	52°51'18,41"
181	Lagoa Vermelha	Suscetível	27°59'17,07"	51°38'29"
207	Lagoa Vermelha	Suscetível	28°11'52,5"	51°37'25,6"
04	Lagoa Vermelha	Suscetível	---	---
248	Mormaço	Suscetível	28°43'28,03"	52°42'44,9"
294	Mormaço	Suscetível	28°30'6,61"	52°39'8,24"
247	Mormaço	Suscetível	28°43'325"	52°38'544"

142	Mormaço	Suscetível	28°42'533"	52°42'222"
278	Muliterno	Resist. Iodosulfuron	28°19'45"	51°43'11"
274	Nova Alvorada	Suscetível	28°40'22,1"	52°40'54,6"
233	Novo Barreiro	Suscetível	27°54'53,7"	53°3'40,3"
28	Novo Barreiro	Suscetível	27°54'42,5"	53°3'56"
14	Novo Barreiro	Resist. Iodosulfuron	27°54,970'	53°4,520'
238	Novo Barreiro	Suscetível	27°57'43"	53°11'48"
174	Nova Boa Vista	Suscetível	28°2'11,5"	52°5'73,3"
191	Nova Boa Vista	Suscetível	---	---
30	Nova Boa Vista	Suscetível	---	---
91	Nova Boa Vista	Resist. Iodosulfuron	---	---
108	Nova Boa Vista	Suscetível	28°1'56,42"	52°59'48,58"
71	Novo Machado	Resist. Glyphosate	27°36'50,9"	54°28'45,3"
262	Novo Machado	Resist. Iodosulfuron	27°34'29,5"	54°27'35"
237	Novo Machado	Resist. Iodosulfuron	27°36'27,4"	54°28'55,7"
48	Nova Palma	Suscetível	29°25'9,1"	53°23'56"
284	Nova Palma	Suscetível	29°26'13,1"	53°23'54,3"
119	Nova Prata	Suscetível	28°49'33,8"	51°38'263"
141	Nova Prata	Suscetível	28°44'0731	51°55'1036
76	Nova Ramada	Suscetível	28°6'8,55"	53°40'10,91"
273	Nova Ramada	Suscetível	28°10'6814"	53°48'1101"
65	Nova Ramada	Resist. Iodosulfuron	28°3'4974"	53°42'39,99"
253	Novo Xingu	Suscetível	27°44'5,5"	53°2'24,5"
180	Panambi	Suscetível	28°25'44,6"	53°27'44,97"
56	Pejuçara	Suscetível	28°24'51,4"	53°39'41,04"
217	Pejuçara	Suscetível	28°26'713"	53°37'266"
88	Pejuçara	Suscetível	28°24'677"	53°36'610"
51	Pejuçara	Suscetível	28°29'168"	53°29'748"
19	Pinhal Grande	Suscetível	29°14'24,1"	53°24'37,5"
295	Porto Lucena	Suscetível	27°50'46,11"	54°57'18,44"
255	Palmeira das Missões	Suscetível	28°8'49"	53°19'50"
279	Pontão	Suscetível	28°01'51,82"	52°47'35,07"
121	Pontão	Suscetível	28°02'42,7"	52°30'20,5"
81	Pontão	Suscetível	28°3'49"	52°35'35,8"
111	Pontão	Suscetível	28°4'4,2"	52°35'44,3"
49	Ronda Alta	Suscetível	27°43,044'	52°52,544'
185	Ronda Alta	Resist. Glyphosate	27°48'18,1"	52°47'27,3"
86	Rolador	Resist. Iodosulfuron	28°16'16,77"	54°49'2,8"
02	Rolador	Suscetível	28°21'2,55"	54°49'35,41"
286	Rolador	Suscetível	28°17'44,55"	54°49'22,89"
95	Rolador	Suscetível	27°16'18,22"	54°48'10,65"
136	Sananduva	Suscetível	27°58'43"	51°44'17"
241	Sananduva	Suscetível	27°58'56,47"	51°47'53,47"
201	Sananduva	Resist. Iodosulfuron	27°55'12,91"	51°51'3,52"
113	Sananduva	Resist. Iodosulfuron	27°55'52,37"	51°49'29,79"

109	Sananduva	Suscetível	27°57'36"	51°46'59"
260	Sananduva	Suscetível	27°58'28"	51°47'18"
271	Santo Antônio do Planalto	Suscetível	28°25'951"	52°38'771"
203	Sarandi	Resist. Iodosulfuron	27°56'15,6"	52°47'54,2"
170	Santo Cristo	Resist. Iodosulfuron	27°48'46,9"	54°44'23"
204	Santo Cristo	Resist. Iodosulfuron	27°51'44,2"	54°38'5,7"
211	Santo Cristo	Suscetível	27°48'42"	54°42'14,3"
272	Santo Cristo	Suscetível	27°47'19,1"	54°43'45,6"
275	Segredo	Resist. Iodosulfuron	---	---
276	Segredo	Suscetível	29°34'88,1"	52°55'80,5"
231	Segredo	Resist. Iodosulfuron	---	---
184	Segredo	Resist. Iodosulfuron	---	---
246	Sede Nova	Resist. Iodosulfuron	27°38'10"	53°56'26"
169	Sede Nova	Resist. Iodosulfuron	27°38'7"	53°56'3"
296	Sede Nova	Resist. Iodosulfuron	27°38'17"	53°55'26"
27	Sede Nova	Suscetível	27°37'26"	53°59'17"
293	Santo Expedito do Sul	Suscetível	27°56'2,31"	51°43'31,04"
287	São José do Herval	Suscetível	29°01'47,47"	52°19'03,51"
232	São José das Missões	Suscetível	---	---
147	São Jorge	Suscetível	28°30,479'	51°38,380'
144	São Jorge	Resist. Glyphosate	28°28'225'	51°45'159'
243	São Jorge	Resist. Iodosulfuron	28°31,085'	51°38'351'
29	São Luiz Gonzaga	Suscetível	28°32'54,3"	54°43'5,4"
131	São Luiz Gonzaga	Suscetível	28°29'44"	54°52'42"
188	São Luiz Gonzaga	Suscetível	28°26'27"	54°55'45"
270	São Luiz Gonzaga	Resist. Iodosulfuron	28°31'6"	54°54'6"
78	São Luiz Gonzaga	Suscetível	28°24'27,83"	54°49'55,52"
254	São Luiz Gonzaga	Suscetível	28°25'3,55"	54°49'33,27"
89	São Luiz Gonzaga	Suscetível	28°28'12"	54°41'23"
302	São Luiz Gonzaga	Suscetível	28°29'38,6"	54°43'34,1"
139	São Luiz Gonzaga	Suscetível	28°24'56"	54°46'16,7"
55	São Luiz Gonzaga	Suscetível	28°,4295	55°,1256
298	São Luiz Gonzaga	Suscetível	28°43'35"	55°12'36"
244	São Luiz Gonzaga	Resist. Iodosulfuron	28°35'36"	54°97'48"
252	São Luiz Gonzaga	Resist. Iodosulfuron	28°21'39,24"	54°58'23,26"
158	São Luiz Gonzaga	Resist. Iodosulfuron	28°23'569'	54°55'44,4"
304	São Luiz Gonzaga	Suscetível	28°30'9,7"	54°43'48,4"
179	Saldanha Marinho	Resist. Iodosulfuron	28°24'58,1"	53°5'59,3"
132	Soledade	Suscetível	28°45'26,42"	52°41'11"
93	São Paulo das Missões	Resist. Clotodim e Iodosulfuron	27°,97620'	54°9'3308'
20	São Paulo das Missões	Suscetível	28°00'612'	54°9'2582'
43	Santa Rosa	Resist. Iodosulfuron	28°52'45,516"	54°31'50,124"
23	Santa Rosa	Suscetível	27°52'57,036"	54°31'59,592"
209	Santa Rosa	Suscetível	27°55'2,604"	54°27'13,608"
117	Santa Rosa	Resist. Iodosulfuron	27°53'42,5"	54°34'27"

120	Santa Rosa	Resist. Iodosulfuron	27°55'52,5"	54°55'6,3"
160	Santa Rosa	Resist. Iodosulfuron	27°54'45,8"	54°26'42,3"
128	Santa Rosa	Resist. Iodosulfuron	27°50'33,2"	54°22'56,1"
46	Santa Rosa	Resist. Iodosulfuron	27°56'27,7"	54°28'53,1"
69	Santa Rosa	Suscetível	27°47'7,512"	54°31'46,200"
41	Santa Rosa	Resist. Cletodim	27°48'58,316"	54°24'33,840"
35	Santa Rosa	Suscetível	27°48'26,280"	54°30'49,320"
171	São Valentim	Resist. Glyphosate	---	---
135	São Valentim	Resist. Glyphosate e Iodosulfuron	---	---
103	São Valentim	Resist. Glyphosate	---	---
99	São Valentim	Resist. Glyphosate e Iodosulfuron	---	---
22	São Valentim	Resist. Glyphosate	---	---
193	Tapejara	Suscetível	28°01'58,5"	52°4'18,4"
157	Tapejara	Resist. Iodosulfuron	28°01'35,3"	51°57'55,3"
133	Tapera	Resist. Iodosulfuron	28°64'72,9"	52°53'30,156"
87	Tapera	Suscetível	28°36'25,596"	52°53'26,952"
107	Tapera	Suscetível	28°39'43"	52°49'02"
190	Tapera	Suscetível	28°37'22"	52°49'42"
85	Tapera	Suscetível	28°39'15,4"	52°47'25,8"
200	Tio Hugo	Suscetível	28°37'06,6"	52°36'775"
98	Três Passos	Suscetível	27°26'54,27"	53°58'48,39"
192	Trindade do Sul	Resist. Iodosulfuron	27°29'372'	52°55,829'
256	Trindade do Sul	Suscetível	27°29,296'	52°55,870'
219	Trindade do Sul	Suscetível	27°29,336'	52°55,854'
227	Trindade do Sul	Suscetível	27°29,269'	52°55,918'
220	Trindade do Sul	Suscetível	27°29,267'	52°56,000'
250	Tucunduva	Suscetível	27°29'55"	54°27'03"
33	Tucunduva	Resist. Iodosulfuron	27°35'35,5"	54°27'48,5"
18	Tucunduva	Suscetível	27°35'42"	54°28'23"
229	Tucunduva	Suscetível	27°21'53,230"	54°15'11,873"
84	Tucunduva	Resist. Glyphosate	27°21'45,356"	54°15'20,660"
101	Tucunduva	Resist. Iodosulfuron	27°21'44,273"	54°15'20,660"
123	Tucunduva	Suscetível	27°21'17,323"	54°15'13,993"
154	Tucunduva	Suscetível	27°37'48"	54°25'37"
53	Tucunduva	Suscetível	27°37'28"	54°25'12"
83	Tucunduva	Suscetível	27°37'10"	54°27'8"
92	Tucunduva	Resist. Cletodim e Iodosulfuron	27°33'42"	54°27'48"
164	Tunas	Suscetível	29°6'21,85"	52°56'38,67"
36	Tunas	Suscetível	29°7'21,29"	52°55'58,82"
266	Tuparendi	Resist. Iodosulfuron	27°39'15,7"	54°35'15,3"
70	Tuparendi	Suscetível	27°45'55,800"	54°34'27,228"
50	Tuparendi	Resist. Glyphosate e Iodosulfuron	27°39'59,8"	54°36'6,3"
68	Vila Flores	Resist. Iodosulfuron	28°31'27,71"	52°42'58,7"
54	Victor Graeff	Suscetível	28°36'38,8"	52°42'44,7"
06	Victor Graeff	Suscetível	28°36'22,9"	52°42'42,1"

165	Victor Graeff	Resist. Iodosulfuron	28°36'36"	52°42'52"
153	Victor Graeff	Resist. Iodosulfuron	28°36'50"	52°43'28"
11	Victor Graeff	Suscetível	28°28'6,9"	52°37'37,1"
106	Victor Graeff	Suscetível	28°36'54"	52°44'01"
202	Victor Graeff	Resist. Iodosulfuron	28°29'9,2"	52°37'28"
228	Victor Graeff	Resist. Glyphosate	28°35'45"	52°41'34"
245	Victor Graeff	Resist. Iodosulfuron	28°34'29"	52°41'32"
251	Vila Langaro	Suscetível	28°13'30"	52°9'28,48"

¹ Código do biótipo utilizado no experimento

² Resistente

O glyphosate é translocado preferencialmente via xilema no biótipo resistente, acumulando o produto nas folhas mais velhas, de forma semelhante ao que ocorre com os herbicidas triazinas (HARTZLER, 2003). Perez & Kogan (2002) observaram que plantas do biótipo resistente apresentam os meristemas vivos após o tratamento com glyphosate e rebrotam posteriormente. Isso sugere que a translocação do glyphosate até as raízes é limitada no biótipo resistente e que, possivelmente, o transporte via xilema acumula o produto nas extremidades das folhas; assim, os meristemas não são atingidos e a planta rebrota (Figura 5).



Figura 5 – Visual de plantas de *Lolium multiflorum* aos 30 dias após o tratamento herbicida. Suscetível ao herbicida (A) e resistente ao herbicida (B e C). FAEM/UFPel Capão do Leão - RS, 2011.

Dentre os biótipos em estudo, foi possível constatar que do total de 307 amostras, 62% apresentaram suscetibilidade aos herbicidas, enquanto 38% demonstraram resistência a pelo menos um dos herbicidas (Figura 6). Este resultado vem ao encontro da observação dos agricultores do Estado do Rio Grande do Sul que

relatama dificuldade de controle de plantas de azevém anual,as quais apresentam sobrevivência após a aplicação de herbicidas.

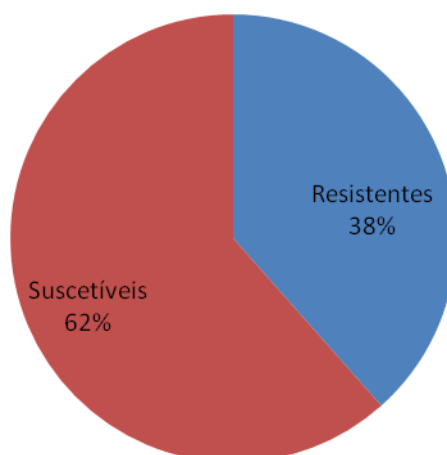


Figura 6 – Incidência (%) de resposta dos biótipos de *Lolium multiflorum* coletados com suspeita de resistência a herbicidas no estado do Rio Grande do Sul.FAEM/UFPel, Capão do Leão - RS, 2011.

A resistência de biótipo a herbicidas pode ser cruzada ou múltipla. A resistência cruzada ocorre se um biótipo é resistente a dois ou mais herbicidas, devido a um mecanismo de resistência, o qual também confere resistência a outra molécula de diferentes grupos químicos; e a resistência múltipla ocorre nas plantas que possuem dois ou mais mecanismos de resistência, neste caso, são resistentes a herbicidas de diversos grupos químicos com diferentes mecanismos de ação (POWLES & PRESTON, 1998; AGOSTINETTO & VARGAS, 2009).

Dentre os biótipos que apresentaram resistência, 82,2 % foi ao mecanismo de ação inibidor da enzima acetato lactato sintase (ALS) representado pelo herbicida iodosulfuron (Hussar®); 10,2 % foi ao mecanismo de ação inibidor da 5-enolpiruvil-shikimato-3-fosfato sintetase (EPSPs) representado pelo herbicida glyphosate (Roundup Transorb®); e, 3,4 % foi ao mecanismo de ação inibidor da enzima acetyl-CoA carboxylase (ACCase) representado pelo herbicida cletodim (Select®). Ainda, observou-se três casos de resistência múltipla aos herbicidas EPSPs e ALS, e dois casos de resistência aos herbicidas ACCase e ALS (Figura 7).

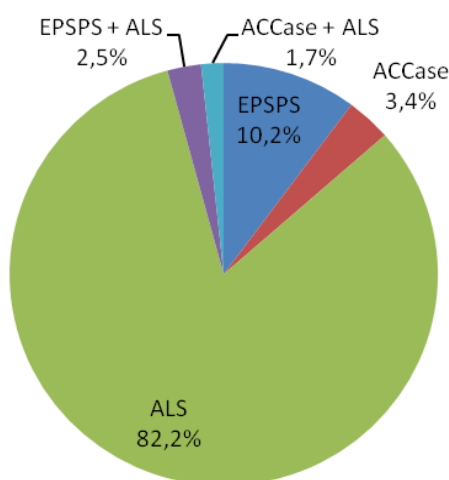


Figura 7 – Distribuição (%) dos biótipos resistentes de *Lolium multiflorum* de acordo com o mecanismo de ação herbicida. FAEM/UFPel, Capão do Leão - RS, 2011

A intensidade de uso do herbicida glyphosate, já era grande, devido às aplicações de dessecação para manejo de plantas daninhas em pré-semeadura. A partir da liberação da semeadura de cultivares de soja RR no Brasil, passou a ser ainda maior (PETTER et al., 2007).

Nohatto (2010) evidenciou o uso intensivo do glyphosate, ao observar que no Rio Grande do Sul, 90% dos agricultores realizam duas ou três aplicações de glyphosate durante o ciclo da soja. O herbicida glyphosate possui potencial de exercer alta pressão de seleção sobre populações de plantas daninhas, selecionando biótipos resistentes em resposta ao distúrbio ambiental provocado pelo herbicida (CHRISTOFFOLETI & LÓPEZ-OVEJERO, 2003).

Neste experimento, a análise dos questionários indicou que o número de aplicações por ano de herbicidas a base de glyphosate em lavouras do Rio Grande do Sul, chega a mais de três vezes por ano para 30% dos agricultores, 49,8% aplicam três vezes, 14,3% duas vezes e menos de 1% faz aplicação única deste herbicida por ano na lavoura (Figura 8).

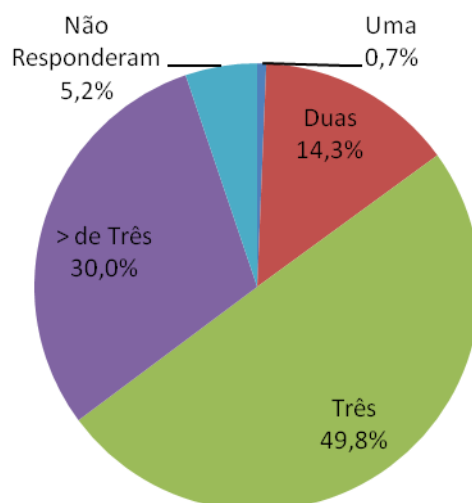


Figura 8—Número de aplicações por ano de herbicidas a base de glyphosate em lavouras do Rio Grande do Sul, com presença de *Lolium multiflorum* suspeito à resistência. FAEM/UFPel, Capão do Leão - RS, 2011

Com relação à dose dos herbicidas utilizada pelos produtores, pode-se observar no caso do glyphosate que mais de 90% utiliza dose abaixo de 3 L ha^{-1} (Figura 9). Todavia, no caso dos gramínicos mais de 30% utiliza dose acima de $0,5 \text{ L ha}^{-1}$ (Figura 10). A aplicação de doses abaixo da registrada, bem como superiores, podem beneficiar o desenvolvimento de biótipos de plantas daninhas resistentes aos herbicidas. Assim sendo, os cuidados para que não ocorra evolução dos casos de resistência, passa por seguir corretamente as recomendações do fabricante, pois alterações na dose do herbicida podem influenciar a eficiência de controle.

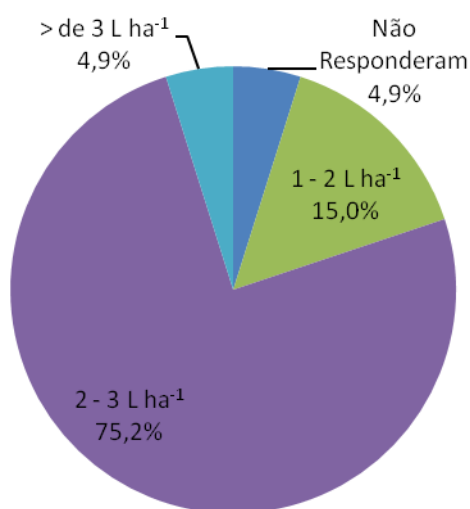


Figura 9 - Dose média de herbicidas a base de glyphosate utilizada em cada aplicação, em lavouras com presença de *Lolium multiflorum* com suspeita de resistência a herbicidas no Estado do Rio Grande do Sul.FAEM/UFPel, Capão do Leão - RS, 2011

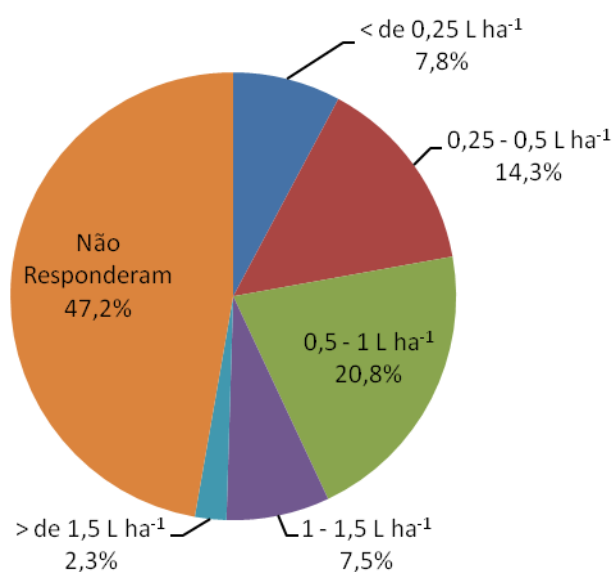


Figura 10 - Dose média de herbicidas graminicidas utilizada em cada aplicação, em lavouras com presença de *Lolium multiflorum* com suspeita de resistência a herbicidas no Estado do Rio Grande do Sul. FAEM/UFPel,Capão do Leão - RS, 2011

A partir da avaliação das doses utilizadas pelos produtores, pode-se ressaltar a amplitude de uso em relação à dose recomendada. Destaca-se o uso de sub doses do herbicida glyphosate e a super doses dos herbicidas graminicidas.

Há necessidade da tomada de precauções pela indústria química, para garantir que os herbicidas sejam aplicados nas doses registradas recomendadas. Isso deve contribuir para a sustentabilidade e longevidade da molécula herbicida na agricultura (BUSI & POWLES, 2009).

O azevém anual por ser uma espécie alógama possui maior probabilidade de ocorrência de múltiplos mecanismos de resistência, pois a polinização cruzada permite maior recombinação gênica (CHRISTOFFOLETI & LÓPEZ-OVEJERO, 2003). Neste sentido, o mapeamento dos casos pode auxiliar na determinação da gravidade do problema e na identificação de características climáticas ou de manejo em comum que estejam ocasionando a expressão da resistência ou apressando o processo de seleção de biótipos resistentes (ANDRES et al., 2007).

Dentre os municípios que apresentaram biótipos de azevém anual resistente a glyphosate estão (Figura 11): São Valentim; Engenho Velho; Lagoa dos Três Cantos; Victor Graeff; São Jorge; Ronda Alta; Cacique Doble; Novo Machado; Tuparendi; Cerro Largo e Barros Cassal.

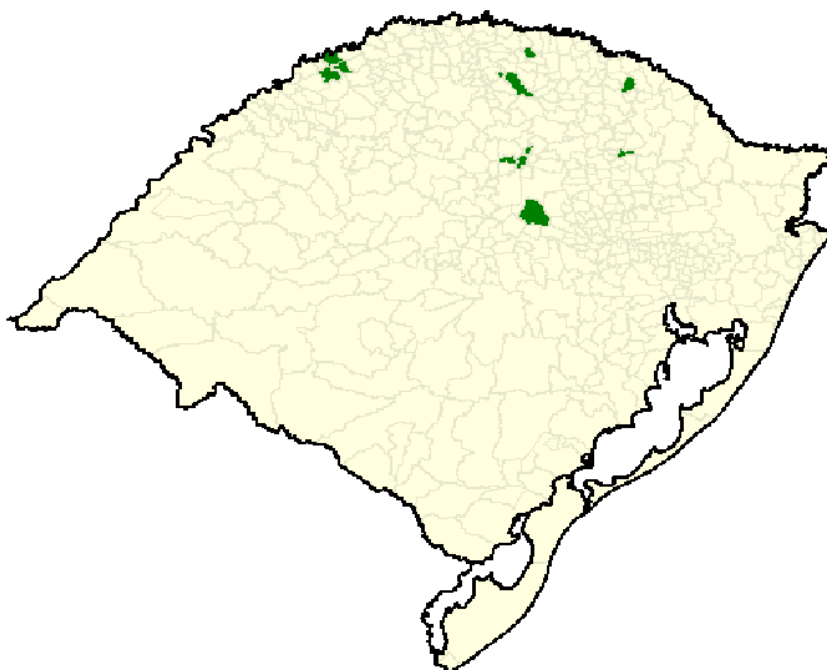


Figura 11 – Distribuição geográfica dos municípios que apresentam biótipos de *Lolium multiflorum* (azevém anual) resistentes ao herbicida glyphosate no Estado do Rio Grande do Sul. FAEM/UFPel, Capão do Leão - RS, 2011.

Outra consideração importante na resistência de plantas daninhas a herbicidas é o fluxo gênico, o qual é um processo que depende de vários fatores, como: sincronismo floral, elevada compatibilidade, abundância de vetores e métodos de difusão de pólen, distância de movimentação do pólen e condições ambientais apropriadas para polinização cruzada (CARPENTER et al., 2002).

A distribuição geográfica dos biótipos de azevém anual resistentes ao herbicida iodosulfuron no Rio Grande do Sul foi expressiva (Figura 12), ficando entre os municípios de Chapada; Coqueiros do Sul; Novo Barreiro; Nova Boa Vista; Sarandi; Cachoeira do Sul; Estrela Velha; Segredo; Alto Alegre; Espumoso; Jacuizinho; Jóia; Saldanha Marinho; Liberato Salzano; Trindade do Sul; São Valentim; Ajuricaba; Nova Ramada; Colorado, Tapera; Victor Graeff; Capão Bonito do Sul; São Jorge; Vila Flores; Caseiros; Ernestina; Passo Fundo; Ibiraiaras; Muliterno; Tapejara; Cacique Doble; Ibiaçá; Sananduva; Cândido Godói; Novo Machado; Santo Cristo; Santa Rosa; Tucunduva; Tuparendi; São Paulo das Missões; Bossoroca; Dezesesseis de Novembro; Eugênio de Castro; Giruá; Rolador; São Luiz Gonzaga; Fontoura Xavier; Bom Progresso; Braga; Doutor Maurício Cardoso; Horizontina; Humaita e Sede Nova.



Figura 12 – Distribuição geográfica dos municípios que apresentam biótipos de *Lolium multiflorum* (azevém anual) resistentes a herbicida iodosulfuron no Estado do Rio Grande do Sul. FAEM/UFPel, Capão do Leão - RS, 2011.

O tratamento com o herbicida cletodim foi o que apresentou melhor controle para os biótipos de azevém anual com suspeita de resistência a herbicidas (Figura 13), apresentando biótipos resistentes apenas nos municípios de Estrela Velha; Ernestina; Santa Rosa; Tucunduva; São Paulo das Missões e Eugênio de Castro.

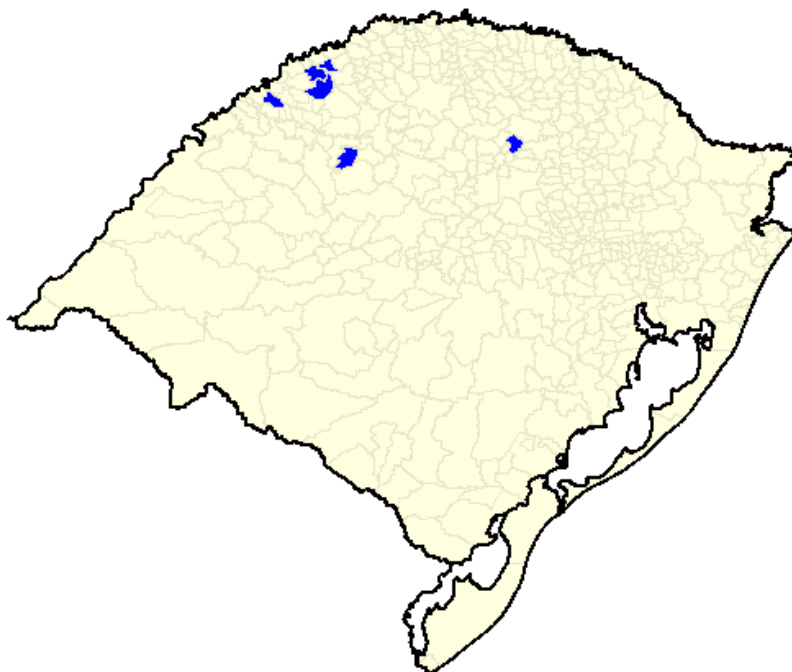


Figura 13 – Distribuição geográfica dos municípios que apresentaram biótipos de *Lolium multiflorum* (azevém anual) resistentes ao herbicida cletodim no Estado do Rio Grande do Sul. FAEM/UFPel, Capão do Leão - RS, 2011.

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram que a resistência do azevém anual (*Lolium multiflorum*) a herbicidas, está dispersa pelo Estado do Rio Grande do Sul, o que deve aumentar os cuidados e medidas de controle para esta espécie, entre elas a rotação e sucessão de cultura, comercialização de sementes certificadas e rotatividade de mecanismos de ação dos herbicidas.

A identificação da resistência, a detecção antecipada do biótipo resistente ainda nos estádios iniciais da colonização da área, por meio de monitoramento constante das lavouras, provavelmente prevenirá a disseminação da resistência na área, evitando o incremento do banco de sementes do solo e, conseqüentemente, reduzindo os custos e o impacto do manejo desses biótipos (VIDAL et al., 2006).

Considerando a importância e os benefícios da dessecação para formação da palha no sistema de semeadura direta e a expansão no cultivo de azevém anual como cobertura de solo no Sul do Brasil, a tendência é que o controle dessa espécie torne-se cada vez mais difícil através do controle químico. Consequentemente, haverá a necessidade da utilização de outras práticas de manejo, como gradagem e capinas mecânicas, as quais poderão elevar os custos e até mesmo inviabilizar alguns sistemas de produção.

4 CONCLUSÃO

O Rio Grande do Sul apresenta plantas de azevém anual resistentes aos herbicidas glyphosate, iodosulfuron e cletodim, na aplicação na dose máxima de registro em estágio de quatro folhas;

Na metade norte do Estado do Rio Grande do Sul, a resistência do azevém anual aos herbicidas glyphosate, iodosulfuron e cletodim apresenta distribuição geográfica dispersa.

O herbicida cletodim apresenta o melhor desempenho para controlar os biótipos de azevém anual coletados com suspeita de resistência a herbicidas no Estado do Rio Grande do Sul;

A resistência múltipla está presente em biótipos de azevém anual.

5 REFERÊNCIAS

ANDRES, A.; CONCENÇO, G.; MELO, P.T.B.S.; SCHMIDT, M.; RESENDE, R.G. Detecção da resistência de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) ao herbicida quinclorac em regiões orizícolas do sul do Brasil. **Planta Daninha**, v.25, n.1, p.221-226, 2007.

AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L.(Eds.) **Resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil**. Passo Fundo: Berthier, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

BUSI, R.; POWLES, S.B. Evolution of glyphosate resistance in a *Lolium rigidum* population by glyphosate selection at sublethal doses. **Heredity**.v.103, 318–325, 2009.

CAPENTER, J. et al. **Comparative Environmental Impacts of Biotechnology-derived and traditional soybeans, corn, and cotton crops**. Council for Agricultural Science and Technology. Ames: Iowa, 2002. 190 p.

CARÁMBULA, M. **Aspectos relevantes para la producción forrajera**. INIA. Série técnica n.19.46p. 1991.

CARÁMBULA, M. **Pasturas e forrajes**. Editorial Agropecuario Hemisferio Sur, tomo I, 357 p. 2007.

CHRISTOFFOLETI, P.J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *Bidens pilosa* L. aos herbicidas inibidores da ALS. **Scientia Agrícola**, v.59, n.3, p.513-519, 2002.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; LOPEZ-OVEJERO, R. Principais aspectos da resistência de plantas daninhas ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 507- 515, 2003.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R.; NICOLAI, M.; VARGAS, L.; CARVALHO, S.J.P.; CAETANEO, A.C.; CARVALHO, J.C.; MOREIRA, M.S. **Aspectos de Resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas**. Piracicaba: Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas aos Herbicidas, 2008. 120p.

FERREIRA, E.A. et. Al. Translocação do glyphosate em biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*). **Planta Daninha**, v. 24, n. 2, p. 365-370, 2006.

GEOLIVRE – Mapas temáticos RS. Disponível em: <<http://www.geolivres.gov.br/>> Acesso em: 25 julho 2009.

GUIMARÃES, A.A. et al. Composição química da cera epicuticular de biótipos de azevém resistente e suscetível ao glyphosate. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 149-154, 2009.

HARTZLER, B. **Search for the glyphosate resistance mechanism in ryegrass.** Disponível em: <[http://www. weeds/iastate.edu/mgmt/2001/serchformech.htm](http://www.weeds/iastate.edu/mgmt/2001/serchformech.htm)>. Acesso em: 26 mar. 2003.

HEAP, Ian. **Internacional survey of herbicide resistant weeds.** Disponível em: <www.weedscience.org>. Acesso em: 28 dez 2011.

MEDEIROS, R.B. **Bancos de sementes no solo e dinâmica vegetal.** In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO REGIONAL DO CONE SUL (ZONA CAMPOS) EM MELHORAMENTO E UTILIZAÇÃO DE RECURSOS FORRAGEIROS DAS ÁREAS TROPICAL E SUBTROPICAL, 18, 2000, Guarapuava, Anais... Guarapuava: UFPR, 2000, v.1, p.61-87.

NOHATTO, M.A. **Resposta de Euphorbia heterophylla proveniente de lavouras de soja Roundup Ready® do Rio Grande do Sul ao herbicida glyphosate.** 2010. 75p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

PEREZ, A.; KOGAN, M. Glyphosate-resistant *Lolium multiflorum* in Chilean orchards. **Weed Res.**, v. 43, p. 12-19, 2002.

PETTER, F.A.; PROCÓPIO, S.O.; CARGNELUTTI FILHO, A.; BARROSO, A.L.L.; PACHECO, L.P. Manejo de herbicidas na cultura da soja Roundup Ready®. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.557-566, 2007.

POWLES, S.B., PRESTON, C. **Herbicide cross resistance and multiple resistance in plants.** Disponível em <http://ipmwww.ncsu.edu/orgs/hrac/mono2.htm> 1998. 26p.

ROMAN, E. S. et al. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 301-306, 2004.

VARGAS, L. et al. Alteração das características biológicas dos biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) ocasionada pela resistência ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 153-160, 2005.

VARGAS, L.; ROMAN, E.S. **Características e manejo de azevém resistente ao glyphosate.** Passo Fundo, 2006. 8p. (Embrapa Trigo. Documentos online, 59) Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do59.pdf. Acesso em: 21 mai 2009.

VIDAL, R.A. et al. Diagnóstico da resistência aos herbicidas em plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 24, n. 3, p. 597-604, 2006.

VILLA-AIUB, M.M., PAUL, N., POWLES, S.B., Evidence for an ecological of enhanced herbicide metabolism in *Lolium rigidum*. **Journal of Ecology**, 2009, 97, 72-780.

6 APÊNDICE

Anexo 1- Questionário aplicado aos agricultores para análise dos fatores agrônômicos associados à resistência de *Lolium multiflorum* herbicida.

Nome do produtor:Área média (ha) com
azevém:.....

Técnico responsável pela amostra de sementes:Cooperativa:
.....

1) Tempo de ocorrência/cultivo contínuo de azevém:

() 3 anos () 4 anos () 5 anos () 6 anos () 7 anos () mais de 7 anos

2) Quantas vezes os herbicidas a base de glyphosate são aplicados na dessecação do azevém?

() Uma () Duas () Três () Mais de três

3) Quantas vezes os graminicidas são aplicados na dessecação do azevém?

() Uma () Duas () Três () Mais de três

4) Qual a dose média de herbicidas a base de glyphosate utilizada em cada aplicação?

() menos de 1 L/ha () 1 - 2 L/ha () 2 - 3 L/ha () mais de 3 L/ha

5) Qual a dose média de herbicidas graminicidas utilizada em cada aplicação?

() menos de 0,25 L/ha () 0,25 – 0,5 L/ha () 0,5 - 1 L/ha () 1 – 1,5 L/ha () mais de 1,5 L/ha

6) Quantas vezes por ano os herbicidas a base de glyphosate são aplicados na lavoura?

() Uma () Duas () Três () Mais de três

7) Quantas vezes por ano os herbicidas os graminicidas são aplicados na lavoura?

() Uma () Duas () Três () Mais de três

8) O produtor faz rotação de culturas nessa lavoura?

() Sim () Não

9) Qual a cultura de sucessão nessa lavoura?

() Trigo () Cevada () Nabo () Ervilhaca () Aveia () Canola () Outra:

10) Na dessecação antes da semeadura da cultura de verão, os herbicidas a base de glyphosate são aplicados com mistura?

() Sim () Não Se Sim, qual o produto e dose utilizada

11) Em pós-emergência da soja RR, os herbicidas a base de glyphosate são aplicados com mistura?

() Sim () Não Se Sim, qual o produto e dose utilizada

12) Qual (is) espécie (s) o glyphosate tem apresentado controle ineficiente?

() Aveia-branca (*Avena sativa*) () Ervilhaca (*Vicia* spp.)
() Azevém (*Lolium multiflorum*) () Outra. Cite:
() Aveia-preta (*Avena strigosa*) () Nabo, Nabiça (*Raphanus* spp.)

13) Qual (is) espécie (s) os graminicidas tem apresentado controle ineficiente?

() Aveia-branca (*Avena sativa*) () Azevém (*Lolium multiflorum*)
() Aveia-preta (*Avena strigosa*) () Outra. Cite:

